



KODAK GRAY SCALE



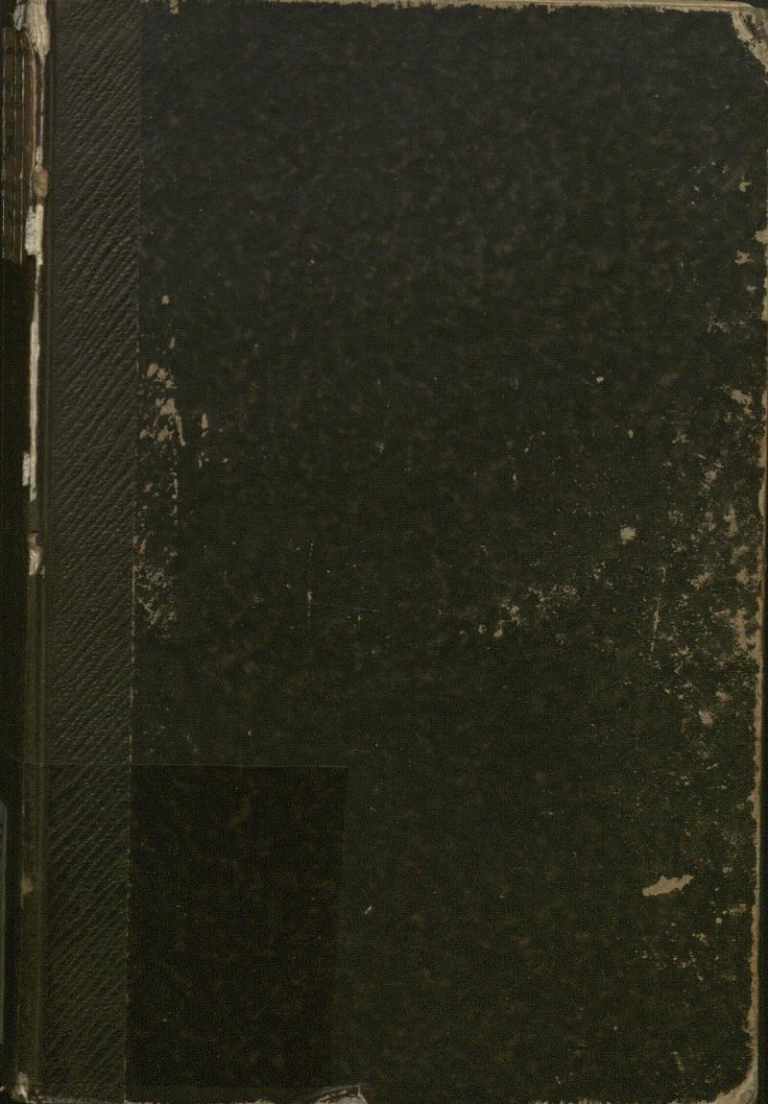
C	Red-Filter Negative	Cyan Printer	M	Green-Filter Negative	Magenta Printer	Y	Blue-Filter Negative	Yellow Printer
----------	---------------------	--------------	----------	-----------------------	-----------------	----------	----------------------	----------------



KODAK COLOR CONTROL PATCHES



These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.



ABHANDLUNGEN

DER

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN

COMMISSION

BEI DER KÖNIGL. BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN MÜNCHEN.

ZWEITER BAND.

MÜNCHEN.

LITERARISCH-ARTISTISCHE ANSTALT

DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG.

1858.

399:3 Taf.

NATUR UND WESEN
DER
GERBEREI UND DES LEDERS.

VON
Dr. F. KNAPP.

Der Process von der Durchdringung der Erfahrungen des praktischen Lebens durch die naturwissenschaftliche Erkenntniss geht zwar in der jetzigen Zeit in sehr ausgedehntem Maassstab, aber darum nicht in gleichmässigem Schritt vor sich. Bald wird die Theorie durch das Herandrängen eines praktischen Zweigs veranlasst oder durch das Interesse, was er der gerade schwebenden wissenschaftlichen Discussion bietet, verlockt, sich mit ihm zu befassen; bald bleibt ein Zweig aus Mangel an äusserer Anregung, bald wegen der Schwierigkeit, die die Untersuchung bei der ungünstigen Natur dieses oder jenes Stoffes erwarten lässt, von der Wissenschaft weniger beachtet. Auch die Verwechslung des Seltenen mit dem Wichtigen hat die Betheiligung der Wissenschaft oft von Dingen eingreifendster Bedeutung abgelenkt und Unbedeutendem zugeführt. So kommt es, dass man über die Ultramarinfabrikation wissenschaftlich besser unterrichtet ist, als über die tausendjährige Glasfabrikation, dass wir eine Menge ausländischer Drogen besser kennen, als Roggen- und Gerstenmehl; dass wir über das Upasgift mehr Untersuchungen besitzen, als über die Obstsorten oder den Cichorienkaffee; dass wir keine klare wissenschaftliche Erkenntniss von der Natur des Gusseisens, des Stahls, des Porzellans und vieler ähnlicher Dinge besitzen. Wenige gewerbliche Zweige unter denjenigen, die durch ihre Produkte als erste Lebensbedürfnisse hervorragende Bedeutung besitzen, sind so sehr ausserhalb der wissenschaftlichen Kenntnissnahme

geblieben, wie diess bei der Gerberei der Fall ist. Zwar hat die Wissenschaft die Kenntniss von der Natur der Gerbstoffe wesentlich erweitert, aber sie hat sich ohne Vergleich ausführlicher mit den chemisch- als mit den technisch-wichtigen Gerbstoffen, wie der Eichenrinde beschäftigt; so sehr sie die chemische Natur, die Constitution der Gerbstoffe aufgeheilt hat, so hat doch die Kenntniss von ihrem Verhalten zur thierischen Haut, von der gegenseitigen Einwirkung beider und der Natur des daraus hervorgehenden Produktes einen verhältnissmässig unerheblichen Zuwachs erfahren.

Die Gerberei ist rein empirischer Entstehung und aus der Praxis des Handwerksbetriebes herausgewachsen. Selbst die verschiedenen Methoden der Gerberei sind nicht etwa auf dem Boden einer rationellern Entwicklung entsprossene Zweige, sondern von ursprünglich landschaftlichem Charakter, die nationalen Ausprägungen derselben Industrie nach den jedesmal gebotenen Mitteln, die noch vielfach in der gegenwärtigen Praxis vorsteht. Man spricht von ungarischem Leder, vom russischen Juften; die Sämischgerberei ist ursprünglich nur die Gerbung, die der jagende Indianer und der Viehzüchter mit dem Gehirn oder Fett des getödteten Thieres bewerkstelligt, das Gerben mit Galläpfeln, die Saffianbereitung ist die Gerbmethode des Orients, die Gerberei mit Eichenlohe die des Occidents u. s. w. Es ist nun nach dem was unser jetziges Wissen bietet, sehr schwer, sich einen klaren Begriff über die Natur und das Wesen des Leders und der Gerberei zu machen. Vieles steht nicht im Einklang mit den Thatsachen im Allgemeinen; manches, was etwa für die Rothgerberei passt, widerspricht der Weiss-, was mit dieser vereinbarlich wäre, der Sämischgerberei und umgekehrt.

Léguin, der um die Gerberei grosse Verdienste besitzt, stützte sich auf die Umwandlung der thierischen Faser durch kochendes Wasser in Leim, sowie auf die grosse Verwandtschaft des letztern mit dem Gerbstoff (Tannin) und definirte

das Leder, als gewerbsmässig dargestellte gerbsaure Gallerte. Thierische Haut ist kein Leim, wenn auch fähig durch Kochen in Leim überzugehen; die Verbindung des Leims mit Gerbsäure ist hart und spröde, der Zweck der Gerbung ist vor allen Dingen Erhaltung der Geschmeidigkeit der Haut. Aehnlich verhält es sich mit der Verbindung der Thonerdesalze mit Leim. Es ist also die Definition Léquins, abgesehen davon, dass sie auf die Sämischgerberei keine Anwendbarkeit hat, auch für Loh- und Weissgerberei nicht haltbar. Zwar sagt noch Prechtel in seiner technol. Encyclop. 9. S. 238: „es verbinde sich (beim Gerben) die fäulnissabhaltende Substanz mit der Faser, so dass dieselbe vermöge dieser chemischen Verbindung ihre gährungsfähigen Eigenschaften verlieren.“

Spätere Schriftsteller sprechen von einer chemischen Verbindung der Faser und des Gerbstoffs nicht mehr, oder nicht mehr ausdrücklich. So lässt sich Dumas (Chimie appliqué aux arts, Bd. VII, S. 523) „combiner la matière animal de la peau avec le tannin,“ Berzelius Jahrbuch Bd. 9. S. 369 spricht von einer „Vereinigung“ beider schlechthin, ohne sie näher zu erklären, während Karmarsch und Heeren, technisches Wörterbuch, 2. Auflage Bd. II, S. 561 „das Leder durch bestimmte chemische Behandlungsweise entstehen lässt.“

Neuere Autoren scheinen das Leder wieder viel unumwundener als bloss chemische Verbindung zu betrachten. Johnson (Dinglers polyt. Journal S. 145. 167) sagt in der Beschreibung seines Verfahrens, aus Lederabfällen Lein zu machen, „so lange die Gerbsäure mit Gallerte in dem Leder verbunden ist.“ Payen in seiner Abhandlung über die näheren Bestandtheile des Leders (Dingler 145. 70) erklärt „die Festigkeit des Leders für abhängig von der Eigenschaft zweier Gerbstoffverbindungen, die sich in derselben Haut gebildet hatten,“ einer lockern und einer faserigen; er sagt weiter — „der

Gerbstoff verbindet sich mit beiden Theilen der Haut (dem lockern und dem faserigen)¹ für jeden derselben sind viel geringere Mengen Gerbstoff erforderlich als für den Leim.“ — Stenhouse in einer Mittheilung über Gewinnung des Leims aus Leder. Dingler polyt. Journal 147. 70 spricht von der „Verschiedenheit der Constitution“ zwischen Sohlleder und Oberleder, von „einer Umwandlung (wonach durre Leder keinen Leim mehr geben), die mehr auf einer Umlagerung der Molecule, als auf Stickstoffverlust beruht.“

Es schien daher für die Theorie wie die Praxis von hinreichendem Interesse, eine Reihe von Beobachtungen zu machen, um die Begriffe über Natur und Wesen des Leders einigermaassen festzustellen.

Bekanntlich ist es nicht die Haut im weitern Sinn des Worts, die der Gerber bearbeitet, sondern die „rein gemachte Haut“, oder „Blösse“, d. h. das durch mechanische und chemische Hilfsmittel von allen übrigen Gebilden und Stoffen, wenn auch nicht vollkommen, doch in hohem Grad befreite Corium. Die reingemachte Haut hat in nassem Zustand ganz und gar die Beschaffenheit wie auf dem thierischen Körper; sie stellt ein milchweisses höchst weiches, geschmeidiges Gewebe dar, welches unter dem Mikroskop als aus äusserst subtilen farblosen, durchsichtigen, durch Gabelung vielfach verästelten, im Allgemeinen der Hautoberfläche parallel laufenden Fasern besteht. Die Undurchsichtigkeit und Milchweisse hat nur einen optischen Grund in der Lichtzerstreuung. Beim Trocknen schrumpft dieses Gewebe zu einer hornartigen, durchscheinenden, anscheinend strukturlosen homogenen Masse ein, die einige Zeit in Wasser

¹ Diese Unterscheidung fällt doch wohl zusammen mit dem Gewebe der Haut und den Stoffen der thierischen Flüssigkeiten, die sich im Leben in der Haut befinden und beim Gerben nicht absolut entfernt werden.

gelegt wieder zu der frühern geschmeidigen milchweissen Haut aufschwillt.

Die Erscheinung, dass die Haut beim Trocknen das milchweisse Ansehen verliert, beruht darin, dass die Bindegewebe- und elastischen Fasern dabei zusammenkleben, etwa wie die Windungen der Darmhaut in den Saiten zu musikalischen Instrumenten, so dass die Zwischenräume und die Lichtzerstreuung wegfallen. Die Kraft, mit der die Fasern aneinanderkleben, ist so gross, dass es unmöglich ist, ihre Trennung auf rein mechanischem Weg zu bewerkstelligen und so der Haut die frühere Geschmeidigkeit gleichsam auf trockenem Weg wieder zu geben; sie bleibt entweder steif, pergamentartig, oder zerreisst, oder widersteht beiden, wie dickere Rindshäute. — Bleibt eine reingemachte Haut längere Zeit im Wasser liegen, so tritt ein fauliger Geruch und ein sichtliches Schwinden ihrer Substanz ein; sie verdünnt sich, es zeigen sich später Löcher, die mehr und mehr zunehmen bis zur endlichen Zerstörung des Ganzen.

Die verschiedenen Operationen des Gerbens in der allgemeinsten Bedeutung genommen, haben einen zweifachen Zweck: zunächst die Neigung der Haut zur Fäulniss soviel nur immer möglich aufzuheben; dann sollen sie der Haut die Eigenschaft geben, nach dem Trocknen keine steife hornartige Masse, sondern ein deutlich faseriges nicht durchscheinendes mehr oder weniger geschmeidiges Gewebe zu bilden, oder sich doch leicht und ohne Anstrengung auf mechanische Weise (durch „Stellen“) in ein solches verwandeln zu lassen. Eine Haut, die diess thut, nennt man gar und der daraus abgeleitete Kunstausdruck Gerber¹ besagt sehr gut, wie es sich in den Augen des Handwerkers zunächst und vor allem um die Gare, gleichviel ob durch dieses oder jenes Mittel,

¹ Eigentlich „Gärben“ von gar machen; am Rhein nennt man die entgegengesetzten Eigenschaften „spissig“, ein terminus technicus, dessen Etymologie ich nicht anzugeben weiss.

handelt. Auf die Erreichung der beiden Hauptzwecke der Gerbung haben zwar alle drei Hauptarbeiten

das Reinmachen der Haut,
die Gerbung im engern Sinne
und das Zurichten

Einfluss, aber dieser Einfluss ist bei der zweiten, der Gerbung im engern Sinne, überwiegend; doch ist es nothwendig, der Betrachtung dieser letztern einige Bemerkungen über

das Reinmachen

vorauszuschicken. Das an der Fleischseite der Haut anhängende Unterhautzellgewebe, sowie die das Gewebe der Haut durchsetzenden feinen Gefäße und Nerven, wenigstens die sie erfüllenden Substanzen werden durch die bekannten Mittel des Einweichens und des Bearbeitens auf dem Schabebock entfernt. Die Reinigung der Narbenseite der Haut, das „Abhaaren“ ist jedoch eigenthümlicher Art; es bezweckt die anatomische Scheidung des Coriums von der auf ihr liegenden Epidermis und mit den der letztern zusammenhängenden Gebilden, insbesondere den Haaren. Die Erscheinung und Manipulation beim Abhaaren ist oft, weil man das anatomische nicht berücksichtigte, missverstanden worden.¹ Die Haare sind bekanntlich reine Epidermisgebilde und sitzen in dem Corium nur mittelbar, unmittelbar aber in einer in das Corium tief hineinragenden Einstülpung der Oberhaut. Die beim Abhaaren zur Anwendung kommenden Mittel (Kalk beim Kalkäschen, Gährung beim Schwitzen) bezwecken daher nur eine Lockerung der Epidermis. Beim Abstoßen der Haare von den gekalkten oder vom Schwitzen kommenden Häuten, wird eigentlich nur die Epidermis und zwar mit der in ihr befestigten Behaarung vom Corium abgestossen; die Haare dienen dabei mehr als Handhabe. — Etwas anders

¹ So gibt z. B. Precht in seiner Encyclopädie Bd. 9, S. 244 an, die Haare wurzelten im Unterhautzellgewebe.

verhält sich diess bei der Anwendung von Rhusma, oder der ihm ähnlich wirkenden Schwefelverbindungen. Wie schon Böttger seiner Zeit bemerkt hat, besitzt das Produkt der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Kalkmilch dieselbe Wirkung auf das Haar und in gleichem Grad, wie das Gemisch von Schwefelarsenik mit gelöschtem Kalk; es ist zugleich trefflich geeignet, den Vorgang genau zu beobachten. Wenn man nämlich Kalkmilch mit Schwefelwasserstoff sättigt, so bildet sich neben dem ungelösten Schwefelcalcium eine wasserklare Lösung von Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium, welche allein jene Wirkung des Rhusma besitzt. Senkt man in eine solche Lösung ein Haar, so wird es nach einigen Secunden völlig schlaff, verliert die Durchsichtigkeit, wird milchig und lässt sich durch den gelindesten Druck mit Leichtigkeit zerquetschen. Betrachtet man das aufgeweichte Haar unter dem Mikroskop, so findet man die das Haar äusserlich umgebende und einhüllende Zellschicht völlig verschwunden und die sonst fest verbundenen Fasern der eigentlichen Haarsubstanz von einander losgelöst, ausser Zusammenhang und erweicht. Behandelt man auf ähnliche Weise ein Stück behaarte Haut, so lässt sich das Haar schon mit einem hölzernen Messer oder Falzbein wegschaben. Es wird jedoch dabei die Epidermis nicht gleichzeitig beseitigt und das Haar mehr oberflächlich entfernt, als entwurzelt.

Das Gerben.

Wie man sich die Vereinigung oder Verbindung der Haut mit den gerbenden Substanzen, wenn sie keine chemische ist, denken solle, bleibt eine für Theorie und Praxis wichtige Frage. Durchläuft man die sehr lange Liste von Patenten und Verbesserungen im Fache der Gerberei, so muss man gestehen, dass ein nicht unbedeutender Theil des Bestrebens zu nützen und Fortschritte zu machen, durch die unrichtigen Anschauungen, wie sie einmal gäng und gebe

sind, eine falsche unfruchtbare Richtung erhalten hat. So existirt, um nur ein Beispiel anzuführen, ein Patent, worin der Erfinder einer Schnellgerbemethode den Gerbstoff dem Innern der Haut dadurch zugänglicher zu machen sucht, dass er die Haut vor dem Gerben auf einer Maschine mit Nadelstichen durchbohrt! Die Haut ist nun so durchdringlich und in dem Grad den Gerbstoffen zugänglich, dass ein Stück einer 1—1½ Linien starken Kalbshaut in eine syrupdicke ätherische Lösung von Galläpfelgerbstoff gelegt in höchstens einer Stunde völlig gar und ausgegerbt ist.

Auch die gewöhnlichen Procedures der Gerber enthalten nicht wenig, was gegen die Annahme spricht, als sey das Leder einfach eine chemische Verbindung. — Wenn das Leder eine chemische Verbindung der gallertgebenden Hautsubstanz mit Gerbstoff wäre, so müssten andere leimgebende Thierstoffe eben so gut Leder bilden, was nicht der Fall ist. Fasern, entkalkte Knochen z. B. bilden selbst nach längerem Behandeln niemals irgend dem Leder ähnliches. Umgekehrt besitzen Thonerdesalz und Eisensalze ausgezeichnete gerbende Eigenschaften, obwohl sie den Leim nicht fällen. — Ferner ist die Verschiedenheit der chemischen Natur der Gerbmittel und ihre Mannichfaltigkeit nicht zu Gunsten jener Annahme. Salze der Metalloxyde M_2O_3 , Gerbsäure, Fett sind so heterogene Dinge und bringen doch in der Gerberei so gleiche Wirkung hervor. Wenn sich ein Körper organischer Abstammung von irgend einer histologischen Form, z. B. in der Form von Fasern etc. mit einem andern chemisch verbindet, so geschieht diess in der Regel mit Verlust dieser Form, d. h. die Verbindung ist nicht mehr faserförmig. Zwar hat man in der Schiessbaumwolle den Fall, dass die Faser unter Beibehaltung ihrer organischen Form eine wahre chemische Verbindung mit der Salpetersäure eingeht, aber es kann wenigstens die Verbreitung nicht rückgängig gemacht werden, was beim Leder der Fall ist. — Bei der Haut wird

die anatomische Struktur und die Form der Bindegewebfasern durch das Gerben nicht allein nicht angetastet, sondern erst recht deutlich hervorgehoben. Dazu kommt, dass das auf die Haut fixirte Gerbmittel sich vollkommen wie chemisch frei verhält; es lässt sich in dieser Fixirung leicht mit jedem andern Körper verbinden, zu dem es Verwandtschaft hat, z. B. auf die Haut fixirte Gerbsäure mit Eisensalzen schwarz u. s. f. färben, ohne dass sie von der Faser loslässt. Eine in Galläpfelgerbsäure gegerbte Haut verliert durch Auswaschen, auch mit der grössten Menge Wasser und wenn es noch so lang fortgesetzt wird, ihre Gerbsäure bis auf den etwa in den Poren zurückgebliebenen unverbundenen Theil nicht wieder. In der Kälte mit einer sehr verdünnten Lösung von kohlen-saurem Natron digerirt, nimmt die anfangs wasserklare Lösung eine bräunlichgelbe Farbe an, die rasch in Berührung mit der Luft dunkelt, sie fällt alsdann Eisenoxysalze, Brechweinstein und Leim. Der rückständige Theil des Leders erscheint durchsichtig, geschwellt; er trocknet nach dem Auswaschen zu einer durchscheinenden hornartigen Masse ein, die sich in siedendem Wasser allmählig aber vollständig zu Leim auflöst. Diess ist also eine vollkommene Rückbildung von Leder in Haut und man kann so die Haut beliebige mal in Leder verwandeln und rückwärts. Behandelt man ein in Eichenlohe gegerbtes Leder in derselben Weise, so entzieht zwar die Soda, indem sie sich braun färbt, viel extractive Bestandtheile, welche anfangs Eisensalze schwärzen, später nicht mehr; der Rückstand erscheint ebenfalls geschwellt, viel heller von Farbe als vorher, aber immer Leder, er gibt keinen Leim, eine Reduktion zu Haut findet nicht statt. Es muss daher der leider kaum bekannte Gerbstoff der Eichenrinde, von dem man nur weiss, dass er von dem der Galläpfel sehr verschieden ist, weit inniger an der Faser haften als letzterer.¹

¹ Diese Beobachtung ist schon vor sechs Jahren in meiner chemischen Technologie erwähnt. Auch Stenhouse fand (l. c.) bei der Behandlung

Sowie sich die Gerbsäure auf der Haut verändern und chemisch mit andern Stoffen verbinden kann, so kann sich auch die Hautfaser umändern ohne von der Gerbsäure loszulassen. Kocht man Leder — in diesem Fall ist es gleichgültig ob loh- oder galläpfelgares — in Wasser, so verwandelt es sich in eine tiefbraun in der Hitze zähe, fadenziehende in der Kälte spröde, leicht zu pulvernde faserlose Masse von muscheligem Bruch, — eine Substanz, die nichts anders ist als die Verbindung von Gerbsäure mit Leim. — Alaungares Leder verhält sich völlig wie Haut, in Wasser gekocht verwandelt es sich ohne weiters in Leim, indem es sich auflöst, in angesäuertes Wasser gelegt, schwillt es wie Haut und ist nicht von solcher zu unterscheiden, was bei lohgarem Leder nicht der Fall ist. — Jeder Gerber weiss, dass weissgares Leder nach der Gerbung nicht ausgewaschen werden darf. Alaungares Leder gibt nämlich an kaltes Wasser beim Auswaschen das aufgenommene Thonerdesalz ziemlich rasch und vollständig wieder ab, so dass zuletzt nichts als die ursprüngliche Haut zurückbleibt. Bei alaun- oder weissgarem Leder kann mithin am wenigsten eine chemische Verbindung des Thonerdesalzes mit der thierischen Faser vorausgesetzt werden. Weit eher wäre diess bei den Bestandtheilen des sämischen Leders der Fall, welches eine in der That merkwürdige Widerstandskraft gegen Reagentien besitzt. Längere Zeit in Wasser gekocht gibt es nur Spuren von Leim und behält nach dem Trocknen seine faserige Beschaffenheit und Geschmeidigkeit fast unverändert, nur dass es etwas narbenbrüchig wird, wenn es anders mit der Narbe gegerbt worden. Nur durch Behandeln mit einer Auflösung von ätzenden Alkalien, wenn man es nicht bis zur völligen Auflösung

der Leder mit Kalkhydrat im Papin'schen Topf, dass gewisse leichte Leder in Haut reducirt wurden, Sohlleder aber nie. Er glaubt diesen Umstand, der wohl nur in der Verschiedenheit der angewendeten Gerbestoffe beruht, in einer Verschiedenheit der „Constitution“ der Lederarten suchen zu müssen.

damit behandelte, wird das sämische Leder nach dem Trocknen spröde und brüchig. Säuren schwellen es gar nicht.

Fasst man alle diese Erfahrungen und Thatsachen zur Entscheidung der Frage zusammen, ob diess Leder eine chemische Verbindung der Haut mit dem Gerbmittel ist, oder nicht, so sprechen sie überwiegend dagegen. Es bleibt noch übrig, die Frage auf experimentellem Weg der Lösung näher zu bringen. Insbesondere erschien es von Interesse, den Einfluss zu studiren, den die Haut (Bindegewebfaser) auf die Gerbmittel äussert, ob sie fähig ist, Zersetzungen derselben hervorzubringen, in welchen Gewichtsmengen sie dieselben aufnimmt und so fort. Zu dem Ende setzt man die Hautauflösungen der Gerbmittel von bekanntem Gehalt aus und untersucht das Ergebniss. Es wäre zwar auf den ersten Anblick das einfachste, die Haut vor und nach dem Gerbversuch zu wiegen, allein es ist unmöglich auf diesem Weg auch nur annähernd richtige Resultate zu erhalten. Einmal ist es ungemein schwierig, die Haut auf einen so hohen Grad von Reinheit zu bringen, dass sie an die Auflösung der Gerbmittel keine löslichen Stoffe mehr abgibt, dann ist es nicht viel leichter, die Haut zum Behuf des Wiegens vollkommen zu trocknen, ohne sie zugleich für die Aufnahme der Gerbmittel ungeschickt zu machen; endlich aber bietet die Eigenschaft der Haut, von dem aufgenommenen Gerbmittel unter dem Einfluss des Auswaschwassers wieder abzugeben, das grösste Hinderniss. Da die Grenze durch keine bestimmten Kennzeichen markirt ist, so bleibt man stets im Zweifel, ob man von dem bereits auf die Haut fixirten Gerbmittel durch zu weit getriebenes Auswaschen einen Theil wieder entfernt, oder ob man im Gegentheil durch mangelhaftes Auswaschen einen Theil des nicht fixirten Gerbmittels in den Poren der Haut zurückgelassen hat. — Zu den Versuchen verschafft man sich von dem Gerber reingemachte Haut, sog. Blösse, die man zuerst auswindet, in destillirtem

Wasser aufweicht, wieder auswindet und so drei- bis viermal, um sie dann durch methodisches Auswaschen von den etwaigen löslichen Bestandtheilen vollends zu befreien. Zu dem Ende bedient man sich am besten eines möglichst hohen Glascyinders; man füllt diesen mit destillirtem Wasser und bringt die Hautstücke mittelst eines Platindraht- oder Glasrosts so in den Cylinder, dass sie gerade unter die Oberfläche untergetaucht sind. Das was das destillirte Wasser aus der Haut auflöst, senkt sich zu Boden und wird sofort durch reines Wasser ersetzt. Es genügt bei 5—10 Gm. Haut das destillirte Wasser des Glascyinders nach je 24 Stunden 4—5 mal zu erneuern, um dahin zu gelangen, dass eine unter der Luftpumpe getrocknete Probe keine Gewichtsabnahme mehr zeigt. — Die Veränderungen, welche die Haut auf die Lösung von Gerbemitteln hervorbringt, lassen sich am besten an den Lösungen selber beobachten. — Zur Behandlung der gereinigten und ausgewaschenen Haut mit den Gerbmitteln bringt man die Lösung von angemessener Stärke in ein dünnes Becherglas von 150—200 Grm. Inhalt, welches man auf einer empfindlichen Wage wiegen kann. Das Glas ist von oben mit einer aufgeschliffenen Glasplatte als Deckel verschliessbar. Die schwache Verdunstung, welche trotz des Glasdeckels immerhin während der Dauer des Versuchs noch stattfindet, lässt sich so aufs genaueste mit der Wage controliren; ein Glasstab, als Rührer zum Bewegen der Haut, ist mit eingeschlossen. Auf diese Art ist man im Stande, jede Aenderung im Gewicht des Ganzen zu controliren. Die Quantität dessen, was die Haut aus der Flüssigkeit aufnimmt und fixirt, ergibt sich aus der Analyse des Bestandes der Lösung vor und nach dem Versuch, auf ihre Quantität berechnet. Auf diese allerdings mühsame und zeitraubende Art, welche in manchen Fällen durch Titriren abgekürzt werden kann, — kann man die Einwirkung der Haut und der Gerbesubstanzen studiren, ohne

den mindesten störenden Eingriff in den Act ihrer gegenseitigen Bindung.

Gerbversuch mit Alaun.

In 40,655 Grm. einer verdünnten Lösung von gewöhnlichem, mehrmals unkrystallisirtem Alaun legte man unter wiederholtem Umrühren ein in destillirtem Wasser völlig ausgewaschenes Stück einer Kalbsbösse von 3,862 Grm. Trockengewicht 2×24 Stunden ein. Die ausgewaschene Haut wurde zuerst zwischen Fliesspapier, dann unter der Luftpumpe über Schwefelsäure getrocknet, gewogen, nachher in destillirtem Wasser wieder aufgeweicht und sammt dem letzten der Alaunlösung zugesetzt, indem man den dadurch hervorgebrachten Gewichtszuwachs bestimmte. — Die Alaunlösung vor dem Versuch wog 40,655 Grm.; 19,822 Grm. derselben gaben 0,225 Thonerde, entsprechend 1,132 wasserfreiem Alaun; — die Lösung nach dem Versuch wog 40,164 Grm.; 13,984 derselben gaben 0,144 Thonerde und 0,408 Schwefelsäure, entsprechend 0,690 wasserfreiem Alaun. Es war daher

	vor dem Versuch	2,318	Grm.	wasserfreies	Alaun
	nach „	„	1,983	„	„

in Lösung und sind mithin 0,335 Grm. oder $8\frac{1}{2}$ Proc. der Haut von dieser fixirt worden. Die Haut erschien vollständig gar. Die gefundenen Mengen Schwefelsäure und Thonerde stehen in dem Verhältniss von $4\text{SO}_3 : 1,08\text{Al}_2\text{O}_3$ und ist mithin keine Aenderung in der Zusammensetzung des Thonerdesalzes vor sich gegangen.

Als Alaunlösung mehrmals hintereinander mit Hautstreifen behandelt und dann abgedampft wurde, gab die Flüssigkeit nur Alaunkrystalle wie vor dem Gerben.

Gerbversuch mit schwefelsaurer Thonerde.

Unter gleichen Umständen wie im vorigen Versuch brachte man 1,814 Grm. gereinigte Haut in 44,996 Grm.

einer Lösung von reiner schwefelsauren Thonerde. Die Lösung enthielt vor der Gerbung 1,589 wasserleeres Salz, nach der Gerbung 1,082 Grm. und wurde mithin von der Haut 0,507 oder 27,9 Proc. fixirt. Es gaben 24,103 Grm. der Lösung vor dem Gerben 0,262 Thonerde und 0,591 Schwefelsäure; nach dem Gerben 10,006 Grm. Lösung 0,114 Thonerde und 0,259 Schwefelsäure. Das Aequivalentverhältniss ist im ersten Fall 1 : 2,92, im zweiten Fall 1 : 2,91, also ungeändert und hat keine Zersetzung stattgefunden.

Gerbversuch mit Chloraluminium.

Man brachte 1,386 Grm. reingewaschene unter der Luftpumpe getrocknete Haut in 29,093 Grm. einer durch Ausfällen von schwefelsaurer Thonerde mit Chlorbarium dargestellte Lösung von Chloraluminium, welche in 100 Gewichtstheile bei der Analyse gab:

	I	II u. III	im Mittel
Thonerde . . .	3,86	3,39	3,625
Chlorsilber . . .	29,73	29,97	29,76

Diese Werthe entsprechen einem Verhältniss von 1 Aeq. Thonerde auf 2,94 Aeq. Chlorsilber. Nach zweimal 24 Stunden gab die Lösung in 100 Theilen:

Thonerde	1,84	1,95
Chlorsilber	14,99	14,87

entsprechend 1 Aeq. Thonerde auf 2,92 Aeq. Chlorsilber. Auch hier hat sich daher die Zusammensetzung nicht geändert, während eine starke Reaktion der Haut auf die Flüssigkeit stattfand. Denn es berechnet sich der Gehalt der Flüssigkeit an Chloraluminium

vor dem Versuch mit 1,744

nach der Gerbung $\frac{1,365}{0,379}$ und sind mithin fixirt worden 0,379 oder 27,3 Proc. der Haut. Durch Auswaschen in destillirtem Wasser nach oben bezeichneter Methode enthielt die Haut nach 3 Tagen noch 3,46 Proc.,

welche ohne Zweifel bei fortgesetztem Auswaschen ebenfalls weggegangen wären.

Gerbversuch mit essigsaurer Thonerde.

Man digerirte 1,139 Grm. reine Haut mit 6,565 Grm. einer aus Bleizucker und schwefelsaurer Thonerde dargestellten Lösung von essigsaurer Thonerde.

Diese gab vor dem Versuch	0,432 Grm.
nach der Gerbung	0,166 Grm.
Glührückstand oder Thonerde, es sind also . .	0,266 Grm.

von der Haut fixirt worden, entsprechend 23,3 Proc.¹

Man würde irren, wollte man glauben, die Thonerdesalze verbänden sich stets in denselben hier angegebenen Verhältnissen; im Gegentheil machte der Umstand, dass sie an Wasser wieder von dem fixirten Salz abgeben, sehr wahrscheinlich, dass sie in concentrirten Lösungen mehr, in verdünnten weniger aufnehmen, wie die Erfahrung auch bestätigt hat.

Es geht nun aus diesen Versuchen zunächst hervor, dass die Thonerdesalze von der thierischen Haut nicht im Verhältniss der Aequivalente aufgenommen worden, z. B.

	Aequivalent:	Aufgenommene Menge Salz:
Alaun, wasserleer . .	258,6	11 Proc.
Chloraluminium . .	133,6	27,3

dass hier die Thonerdesalze überhaupt nicht in constanten, sondern in Mengen aufgenommen worden, welche nach äussern Bedingungen, Concentration etc. variiren, dass endlich bei der Aufnahme des Salzes durch die Hautfaser keine Zersetzung stattfindet und nicht etwa ein basisches Salz sich auf die Haut befestigt, während ein saures zurückbleibt.² —

¹ Diese Zahl ist etwas zu gross, da an der Haut einige Flocken coagulirtes Thonerdesalz sichtbar waren.

² „Wahrscheinlich ist das mit der Haut sich verbindende Thonerdesalz basisch, während in der Auflösung ein saures Salz zurückbleibt.“ Berzelius Lehrbuch IX, 372.

Bekanntlich nimmt man in der Praxis nicht Chloraluminium, sondern eine Lösung von Alaun mit Kochsalz in wechselnden Verhältnissen (19 bis 130 und mehr Proc. des Alauns) zum Gerben. Es scheint, dass das Kochsalz mehr, als ein blosses Mittel ist, schwefelsaure Thonerde in salzsaure umzuwandeln, ja dass seine eigentliche Wirksamkeit ihren Schwerpunkt anderswo hat. Wenn man in einem vergleichenden Versuch dieselbe Haut aus Lösungen verschiedener Thonerdesalze gerbte, so wird man einen sehr grossen Unterschied bemerken. Salzsaure Thonerde ist weit entfernt unter gleichen Umständen ein ebenso brauchbares und geschmeidiges Leder zu geben, als eine Lösung von Alaun mit Kochsalz. Als man drei Proben Kalbshaut von gleicher Beschaffenheit, zu gleicher Zeit und gleich lang in Lösungen brachte, — die erste Probe in eine Lösung von Alaun für sich, die zweite von Alaun mit Kochsalz, die dritte von Rothbeize¹ — Lösungen, welche alle drei genau gleich viel Thonerde enthielten — so war das Leder der zweiten Probe allein entsprechend gar und geschmeidig, das der letztern am schlechtesten, was um so auffallender ist, als die Essigsäure doch weitaus am meisten geneigt ist, Thonerde abzugeben.

Es ist darnach ausser Zweifel gestellt, dass das Kochsalz in der Weissgerberei einen eigenen und zwar aktiven Einfluss übt, theils als eine die Endosmose lebhaft befördernde Substanz, theils weil es als Auflösung eine dem Alkohol ähnliche Wirkung auf die Haut besitzt, wovon weiter unten die Rede seyn wird.

Ganz und gar analog mit den Thonerdesalzen verhalten sich die Eisenoxyd- und Chromoxydsalze, welche in Bezug auf ihr Verhalten zur Haut gleichfalls ihren Homomorphismus mit der Thonerde geltend machen. Nur werden sie nicht in so reichlicher Menge aufgenommen und fixirt.

¹ Mit Bleizucker gefällter Alaun, wie ihn die Kattundrucker gebrauchen.

Gerbversuch mit Eisenchlorid.

Das Eisenchlorid war aus Klavierdraht durch Auflösen in Salzsäure, Oxydiren mit einigen Tropfen Salpetersäure und Eindampfen zur Trockne, um die überschüssige Säure zu verjagen, dargestellt worden. In eine verdünnte Auflösung dieses Eisenchlorides aus 0,200 Klavierdraht brachte man 2,230 trocken reine Haut. Nach zweimal 24 Stunden, wo das Gewicht der Lösung 12,643 Grm. betrug, ergab eine Analyse derselben auf 6,433 Lösung 0,196 Eisenoxyd. Die angewendeten 0,200 Klavierdraht entsprechen . . . 0,575
die nachher gefundenen 0,196 Eisenoxyd . . . 0,403 Grm.
Eisenchlorid und sind mithin 0,172 Grm.
oder $7\frac{3}{4}$ Proc. auf der Haut verdichtet worden.

Während die Thonerdesalze wegen ihrer Farblosigkeit weisses Leder bilden, so besitzen die eisengaren Leder eine braune bis braungelbe, die chromgaren Leder eine graublaue natürliche Farbe.

Nach dem Verhalten der Metallsalze war es von Interesse, das Verhalten der indifferenten Stoffe auf die Haut zu studiren. Bekanntlich besitzen die Fette und ähnliche Körper in ausgezeichnetem Grad die Eigenschaft, Haut in Leder zu verwandeln, es fragt sich daher, welche Kraft besitzt die Haut, sie zu fixiren.

Gerbversuch mit Stearinsäure.

Ein Streifen Haut im Gewicht von 1,062 Grm. über Nacht in eine Auflösung von 1,145 Grm. Stearinsäure in 25,595 Grm. Weingeist von 80 Proc. gebracht, dann herausgenommen und getrocknet, hatte sich in ein blendendweisses, gares, feinnarbiges Leder verwandelt. Die zurtückgebliebene Lösung gab auf 3,512 Grm. — 0,151 Grm. Stearinsäure, woraus der Gesamtgehalt sich auf 1,135 Grm. berechnet. Es sind daher von der Haut absorbirt worden $1,145 - 1,135 = 0,010$ Grm. Stearinsäure, also nicht ganz 1 Proc.

Bei einem zweiten Versuch waren 22,295 Lösung mit 0,606 Stearinsäure zum Gerben mit 1,471 Haut mit gleichem Erfolg verwendet worden. Die rückständige Lösung ergab 0,535 Grm. Stearin in 22,295 Grm. oder 0,601 Grm. in der gesammten Lösung; es waren daher $0,606 - 0,601 = 0,005$ Stearin an die Haut übergegangen, entsprechend $\frac{1}{3}$ Proc.

Gerbversuch mit Oelsäure.

Die weingeistige Lösung enthält anfangs 1,201 nach der Gerbung von 1,132 reiner trockener Haut 1,189 Oelsäure; es sind mithin absorbirt worden $1,201 - 1,189 = 0,012$ Grm. oder 1 Proc. —

Gerbversuch mit Thran.

Es wurden 2,181 Grm. gewaschener Haut in eine Auflösung von 0,338 Thran in Aether gebracht. Nach der Gerbung enthielt die Lösung noch 0,328 Thran und sind mithin absorbirt worden $0,338 - 0,328 = 0,010$ Grm. Thon oder $\frac{1}{2}$ Proc.

Aehnlich wie die Fette verhalten sich die Harze. Eine verdünnte Lösung von Kolophonium verwandelt die Haut in ein gares gelbweisses Leder.

Gerbversuch mit Kolophonium.

Die Lösung bestand aus 15,113 absolutem Alkohol und 1,505 Kolophonium. Nach geschehener Gerbung der eingelegten 1,326 Grm. reine trockene Haut ergab die rückständige Lösung in 15,691 Grm. 0,154 Grm. oder im Ganzen einen Gehalt von 1,549 Kolophonium.

Bei einem zweiten Versuch betrug das Gewicht der Haut 2,653 Grm., der Gehalt der Lösung 0,293 Kolophonium. Nach der Gerbung enthielt die Lösung noch 0,043 Kolophonium in 4,166 Grm., also im Ganzen 0,360 Kolophonium. Bei beiden Versuchen erscheint statt Absorption vielmehr eine Mehrung der gelösten Substanz, im erstern Fall von 0,044, im andern Fall von 0,039 Grm. Der Grund dieser Anomalie

war leicht einzusehen; die zu den Versuchen benutzte Haut war nur in destillirtem Wasser, nicht in Weingeist ausgewaschen und gab daher beim Versuch an den Alkohol etwas darin lösliche Substanz ab. Als man bei einem dritten Versuch 2,831 Grm. in Wasser und Alkohol gereinigter Haut anwendete, so änderte sich die Sache. Die Lösung enthielt vor der Gerbung 0,510 Kolophonium, nach der Gerbung hinterliessen 19,732 Lösung, nach dem Eindampfen zur Trockne 0,415 Kolophonium. Daraus berechnen sich für das Ganze 0,495 und sind absorbirt worden $0,510 - 495 = 0,015$ oder $\frac{1}{2}$ Proc. der Haut.

In den Fetten und Harzen hat man sonach Körper, die einerseits vollkommen im Stande sind, die Haut in Leder zu verwandeln, andererseits aber von der Haut aus ihren Lösungen nicht fixirt werden, denn was in obigen Versuchen von der Haut aufgenommen worden, ist kaum über die Beobachtungsfehler.

So viel Interesse es hat, die Fixirung der Gerbstoffe im engern Sinn kennen zu lernen, so ist doch die Reindarstellung derselben so schwer, insbesondere aber die Veränderlichkeit derselben gross genug, um dem Versuch alle Aussicht auf Genauigkeit zu nehmen. Um jedoch einigermaßen das Verhalten von Körpern ähnlicher Natur zu studiren, wählte man die Pikrinsäure, welche bekanntlich in ausgezeichnetem Grad die Eigenschaft besitzt zu gerben. Zugleich gab die Pikrinsäure durch ihre Auflöslichkeit in zwei anwendbaren Vehikeln Gelegenheit, den Einfluss des Lösungsmittels zu studiren.

Gerbversuch mit Pikrinsäure.

Mehrmals umkrystallisirte Pikrinsäure in Weingeist gelöst diente zum Gerben von 1,871 gereinigter Haut. Die angewandte Lösung betrug 5,758 Grm.; 3,560 Grm. derselben gaben erst im Wasserbad, dann unter der Luftpumpe

getrocknet 0,183 Grm. Pikrinsäure. — Nach geschehener Gerbung wog die Lösung noch 16,975 Grm. und es gaben 13,618 derselben 0,111 Grm. Pikrinsäure. — Daraus berechnet sich der Pikrinsäuregehalt vor der Gerbung mit 0,296 Grm., nach der Gerbung mit 0,138;
 das fixirte Quantum also mit 0,158 Grm.
 oder $8\frac{1}{2}$ Proc. der Haut.

Als man 0,867 Grm. reine Haut in 14,528 Grm. reiner Lösung von Pikrinsäure in Wasser legte, wovon 6,964 Grm. 0,137 Grm. Pikrinsäure hinterliessen, blieben nach der Gerbung noch 13,756 Grm. Lösung, wovon 11,583 Grm. 0,075 Grm. Pikrinsäure gaben. — Es berechnet sich daher das Quantum Pikrinsäure vor der Gerbung mit 0,286
 nach der Gerbung mit 0,089
 und wurden daher fixirt 0,197 Grm.
 Pikrinsäure, entsprechend $22\frac{3}{4}$ Proc. der Haut.

Es liegt also hier der Beweis vor, dass die Haut aus einer wässerigen Lösung von Pikrinsäure (von 2 Proc. Gehalt) fast dreimal so viel fixirt als aus einer über doppelt so starken ($4\frac{1}{2}$ Proc. Gehalt) weingeistigen Lösung, während zugleich im ersten Fall die Haut über 6mal, im letzten Fall nur 3mal mehr, als die Pikrinsäure betrug.

In allen angeführten Fällen ist jederzeit eine völlig gare Gerbung erfolgt. Es liefern diese Versuche mit Wage und Gewicht den Beweis, dass bei der Gerbung das Gerbmittel keineswegs in unveränderlichen bestimmten Verhältnissen aufgenommen wird, dass diese Verhältnisse von der Concentration sowie von der Natur des Lösungsmittels abhängen und dass endlich, wie bei den Fetten, eine Gerbung erfolgen kann, ohne alle fixirende Einwirkung der Haut auf das Gerbmittel, lediglich durch denjenigen Antheil der Lösung, der nach dem Herausnehmen der Haut in den Poren zurückbleibt

und dort eintrocknet. Wenn demnach der Vorstellung von einer chemischen Verbindung des Gerbemittels mit der Haut nicht mehr Raum gegeben werden kann, so entspringt um so lebhafter die Frage, in welchem Zustand man sich beide zu einander zu denken hat. Darauf lässt sich folgende Antwort geben.

Die in ihrer Struktur aus mikroskopisch freien Fasern bestehende thierische Lederhaut bildet, wie schon Eingangs bemerkt, beim Trocknen nur dadurch eine anscheinend homogene, faserlose, dichte, durchscheinende, hornartige Masse, dass die Fasern mit grosser Adhäsion und ohne oder fast ohne Zwischenräume aneinanderkleben, so dass die Lichtzerstreuung, welche das natürliche Gewebe der Haut weiss erscheinen lässt, wegfällt und die Lichtstrahlen ungebrochen durchgehen, soweit sie überhaupt durchgehen. Die Fasern der hornartig getrockneten Haut kleben in der That so fest und innig zusammen, dass es nicht möglich ist, sie mechanisch etwa durch Recken und Krispeln zu trennen und ihr diejenige Geschmeidigkeit zu geben, die das Leder charakterisirt. In so hohem Grade das Fett auch geeignet ist, die Haut in Leder zu verwandeln, so wenig wird je eine hornartig getrocknete Haut durch Eintauchen in Fett oder durch Bestreichen damit gar, weil es keine Zwischenräume findet um einzudringen. Man streicht bekanntlich in der praktischen Sämischerberei den Thran auf die nasse Haut, so dass das Fett unmittelbar hinter dem durch die Verdunstung entweichenden Wasser nachrückt und in die noch offenen Zwischenräume einzieht.

Wenn nun die hornartige Beschaffenheit der natürlichen Haut, wenn ihre im Sinn des Gerbers ungare spissige Beschaffenheit vom Aneinanderkleben der Fasern herrührt, so steht zu erwarten, dass jedes Mittel, welches dieses Zusammenkleben der Fasern beim Trocknen verhindert, und das Gegentheil, nämlich die lederartige Beschaffenheit hervor-

bringt, zum Gerben tauglich ist; im weitem Sinn wird der Praktiker eine Haut jedesmal im Allgemeinen als Leder ansprechen, sobald ihre Fasern im trockenen Zustande statt zusammengeklebt, lose wie im nassen Zustande sind. Die Gerbung, d. h. der Zustand, in welchem man die Haut im weitem Sinne Leder nennt, ist in der That nicht unmittelbar das Produkt einer Bindung der Gerbemittel durch die Haut, dieser Zustand ruht überhaupt nicht in dem Gerbemittel, sondern wesentlich in der Beschaffenheit der Haut; sie ist ein ganz indirektes Produkt der Gerbemittel. Ein ursprünglich nicht faseriges Gebilde wie Thierblase kann desshalb zwar gegerbt werden, aber das Produkt wird kein Lederhändler, Riemer oder Schuster als Leder ansprechen. Die Gerbemittel haben zunächst keine andere Bedeutung, als dass sie in die Poren der Haut eingedrungen, die Fasern umhüllen. In der Regel und am besten, aber nicht nothwendig, geschieht diess, indem das Gerbemittel durch Flächenanziehung auf die Faser niedergeschlagen und befestigt wird wie die Farbstoffe auf Seide, Wolle oder Baumwolle; in andern Fällen, wo die Flächenanziehung nicht hinreicht, einen Stoff aus seiner Lösung niederschlagen, geschieht die Einhüllung der Faser, indem die Auflösung zwischen den Fasern eintrocknet. Mit der grössten Energie werden die den Harzen nahestehenden, aber in Wasser löslichen Körper Gerbsäure, Pikrinsäure, dann die Salze der Metalloxyde der Formel M_2O_3 von der Faser niedergeschlagen, ferner Chromsäure, andere schwach, noch andere wie die Fette gar nicht. Gewisse Gerbemittel haben die Eigenschaft, die Faser in der Art einzuhüllen, dass das Zusammenkleben vollkommen unmöglich wird und die Haut beim Trocknen ohne weiteres Zuthun sogleich offen und geschmeidig auftritt (Lohegerbstoff und Gerbsäure überhaupt); bei andern Gerbmitteln findet zwar ein Zusammenkleben statt, die Haut erscheint dann zwar dicht und mehr hornig nach dem Trocknen, aber der Zusammenhang der Fasern

ist sehr locker und die Haut lässt sich durch Ziehen und Dehnen (Stellen) leicht und vollständig in die Beschaffenheit des Leders überführen (Alaun etc.).

Die Kraft der thierischen Haut, Substanzen aus Auflösungen unlöslich auf sich niederzuschlagen, beruht, wie bei Geweben überhaupt, auf der ungemeinen Vergrösserung der Oberfläche durch die faserige Struktur. Die Dicke der Bindegewebfasern erreicht keinesfalls 0,01 Linien; bei dieser Dicke würden in einer 1 Linie starken Haut 100 Fasern in der Höhe und auf den Schuh Breite 10,000, zusammen 1,000,000 Fasern nebeneinander Raum haben. Auf einen Schuh Länge wäre die Oberfläche der Faser von 0,01 Linien Dicke 0,000,314 Q. F. und die Gesamtoberfläche von 1 Q. F. Haut oder 1,000,000 Fasern, 314 Q. F. In der Wirklichkeit ist sie weit grösser, weil die Fasern nicht nur feiner, sondern durch Verästlung auch in allen Richtungen vertheilt sind.

Ist die ausgesprochene Ansicht, wonach das Gerben kein chemischer, sondern ein rein physikalischer Process und das Leder in seinem weitem Begriff nichts als Haut ist, in welcher man durch irgend ein Mittel das Zusammenkleben der Fasern beim Trocknen verhindert hat, ist diese Ansicht die richtige, so muss auch das Umgekehrte wahr seyn und die Haut selbst ohne alle Gerbemittel in ein Leder verwandelt werden können, wenn es auf sonst irgend eine Weise gelingt, das Zusammenkleben der Fasern beim Trocknen zu hindern. Es lässt sich diess wirklich durch ein experimentum crucis darthun. Bedenkt man nämlich, dass die Bindegewebfasern der Haut nur dann aneinanderkleben können, wenn sie mit Wasser benetzt und durchdrungen sind, so lag der Gedanke nahe, die in Wasser erweichte Haut in eine Flüssigkeit zu bringen, welche einerseits durch Endosmose das Wasser aus den Zwischenräumen verdrängt, während sie andererseits den Fasern die Fähigkeit benimmt zusammenzukleben, also Aether oder Weingeist.

Bringt man eine reingemachte Haut, nachdem man sie zwischen Löschpapier oder Tüchern aber ohne Presse oberflächlich abgetrocknet hat, einige Stunden lang erst in gewöhnlichen Spiritus und dann, nachdem sie abgetropft ist, ebensolang in absoluten Alkohol oder Schwefeläther, wobei es, um den Austausch der Flüssigkeiten zu befördern, nothwendig ist, die Haut in einiger Entfernung vom Boden aufzuhängen, so besitzt sie nach dem Herausnehmen und Trocknen eine blendende Weisse, und eine Beschaffenheit, welche jeden Praktiker nöthigen wird, sie als (weissgares) Leder anzusprechen. Sie ist in der That ein Leder ohne allen Gerbstoff, welches in Wasser gebracht sofort wieder zu Haut und im Kochen zu Leim wird. Ist der zuletzt gebrauchte Alkohol noch wasserhaltig, oder der Menge nach so wenig, dass er durch die eingelegte Haut bemerklich wasserhaltig wird, so erscheint die Haut nach dem Trocknen nicht als Leder, aber sie lässt sich genau wie die weissgaren Häute durch Stellen mit der grössten Leichtigkeit in solches verwandeln. Da zu einer chemischen Verbindung wenigstens zwei Dinge gehören, so schliesst die Verwandlung der Haut durch Weingeist in Leder völlig aus, die Gerbung als das Ergebniss einer chemischen Verbindung anzusehen.

Concentrirte Kochsalzlösung hat ebenfalls die Eigenschaft, den thierischen Geweben ihren Wassergehalt so weit zu entziehen, dass sie nicht mehr zusammenkleben. Es lag daher nahe, der Haut durch Kochsalzlösung ähnlich wie durch Alkohol das Wasser zu entziehen, die Fasern gleichsam in der Salzlösung auszutrocknen, so dass sie keine Gelegenheit finden, bei dem Austrocknen an einander zu kleben. In der That, wenn man Haut einige Stunden in concentrirte Kochsalzlösung mit überschüssigem Kochsalz einweicht und dann erst zwischen Fliesspapier, zuletzt an der Luft trocknet, so zeigt sie eine entschiedene, wenn auch unvollkommene Gerbung, etwa wie schlechtgerathenes weissgares Leder.

Welche Schlüsse lassen sich nun aus der Ansicht, dass das Gerben nur ein specieller Fall der Färberei ist, auf die Eigenschaften des Leders, insbesondere seinen Widerstand gegen Fäulniss, seine Geschmeidigkeit, sowie auf den Gang der Gerbung ziehen?

Es wird zwar vom Leder im Allgemeinen verlangt, dass es der Fäulniss widerstehen soll, allein diess ist nicht buchstäblich, sondern nur relativ zu nehmen; es widersteht zwar im Vergleich mit der Haut ausserordentlich lang, aber nicht völlig, am wenigsten die weissgaren, am besten die sämischen und lohgaren Leder. Die Gerbmittel, wie Gerbsäuren, Eisen- und Thonerdesalze sind an sich styptisch und antiseptisch; sie bilden — wenigstens die ersteren, und auch die Fette etc. — eine der Hautfaser fest anhängende, sie dicht umhüllende Schichte, welche die Faser gleichsam wie mit Firniss überzieht, die Luft abhält und sie weniger hygroscopisch macht. So wird die anscheinend so paradoxe Thatsache, dass im Faulen begriffene Haut in eine in Umsetzung begriffene Infusion von Lohe gebracht zu Leder wird, worin die Fäulniss des einen, sowie die Umsetzung des andern sofort aufhört, doch einigermaassen erklärlich.

Wenn in gewissen Fällen, wie bei Lohe und Gerbsäure, die Gerbung in Wasser, selbst in alkalisch gemachtem Wasser, nicht mehr zurückgeht, während die Gerbung in andern Fällen (bei Alaun etc.) durch Wasser wieder aufgehoben wird, so ist diess genau dasselbe Verhältniss, welches man in der Färberei mit ächten und mit unächten Farben bezeichnet.

Eine Frage von vorwiegendem Interesse ist die Zeit, welche zu einer bestimmten Gerbung nothwendig ist, die Geschwindigkeit, mit der sie vor sich geht. In allen aufgeführten Fällen der mitgetheilten Versuche sind nicht Tage, sondern nur Stunden erforderlich, oft nur eine oder eine halbe Stunde. Man fand, dass die Raschheit der Gerbung

um so grösser ist, je grösser die Verschiedenheit der in's Spiel kommenden Flüssigkeiten, d. h. der Flüssigkeit, mit welcher die Haut beim Einlegen imprägnirt ist und der Gerbflüssigkeit. Je grösser diese Verschiedenheit ist und zwar sowohl in der Natur der Flüssigkeiten, als in ihrer Dichtigkeit, mit um so grösserer Energie werden sie in einander diffundiren. Man kann daher sagen, dass wenigstens soweit die vorliegenden Versuche reichen, die Gerbung um so schneller verläuft, je energischer die Diffusion in der Haut vor sich geht. Haut im Innern mit Wasser imprägnirt, ausserhalb Alkohol, Aether, syrupdicke ätherische Gerbsäurelösung, Chromsäurelösung (wässerige) als Gerbflüssigkeit, und die Haut verwandelt sich in einer halben bis ganzen Stunde in Leder.

Auch andere Einflüsse wirken nebenbei auf die Raschheit der Gerbung ein. Dahin gehört die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit der das Gerbmittel durch die Flächenanziehung der Faser unlöslich gemacht wird, ferner die Natur des Vehikels, worin das Gerbmittel gelöst ist. Hat dieses Vehikel, wie Weingeist oder Kochsalzlösung schon an und für sich die Eigenschaft, die Faser in den Zustand der Gerbung zu versetzen oder nahezubringen, so wird die Raschheit der Gerbung sehr erhöht.

Es bedarf kaum besonderer Erwähnung, dass die Dicke der Haut für die Dauer des Gerbens in hohem Grad maassgebend ist. Kalbfelle oder Lammfelle, welche man bei obiger Angabe im Auge hatte, bedürfen natürlich weniger Zeit, als halbzolldicke Rindshäute. Bekanntlich ist die Gerbung mit Gerbstoff der Eichenlohe diejenige, welche bei weitem am meisten Zeit und somit Betriebskapital in Anspruch nimmt. Bei starken Sohlledern sind bis zu drei Jahren nöthig, um sie gar zu machen und alle Methoden, die Zeit abzukürzen, sind nur auf Kosten der Qualität gelungen. Bei der fast völligen Unkenntniss des Lohrindengerbstoffs,

in der wir uns befinden, fehlen zur Zeit alle Anhaltspunkte, um einen bestimmteren Schluss auf die Ursache zu ziehen.

Ist die Gerberei nur ein besonderer Fall der Färberei, so kann darum nicht vorausgesetzt werden, dass jede Färbung der Haut auch nothwendig mit einer Gerbung verbunden seyn müsse. In einer Indigküpe ausgefärbt und dann der Luft ausgesetzt, färbt sich die Haut tief und satt blau, in einem Infusum von Nusschalen tief schwarzbraun. In beiden Fällen — so viel man sich auch Mühe gab, das Alkali der Indigküpe durch Säuren und Auswässern fortzuschaffen — entsteht nach dem Trocknen eine dichte hornige Masse, aber kein Leder. Offenbar besitzen diese Farbstoffe eher die Eigenschaft, die Hautfasern aneinander zu leimen, als sie am Zusammenkleben zu hindern.

Dieser Erfahrungen mit Indig und Wallnusschalen ungeachtet lag es nahe, die über das Wesen des Leders und der Gerberei gewonnenen Ansichten über die Grenzen der jetzigen Praxis auszudehnen, um zu sehen, ob nicht sonst praktisch brauchbare Methoden daraus abzuleiten seyen, ob nicht etwa die Färberei in ihren Kunstgriffen und Erfahrungen mit Vortheil für die Gerberei ausgebeutet werden kann.

Nun ist es eine bekannte Erfahrung in der Färberei, dass eine färbende Verbindung sich dann am dauerhaftesten und haltbarsten auf der Faser befestigt, wenn sie unmittelbar auf der Faser selbst niedergeschlagen wird. Man wählte also Körper, die sich einerseits auf diese Art befestigen lassen, andererseits voraussichtlich das Zusammenkleben der Faser möglichst verhindern und endlich, während sie den Bedingungen einer raschen Gerbung genügen, sich thunlichst

der Geschmeidigkeit der Hautfaser anschmiegen, während sie zugleich der auflösenden Kraft des Wassers möglichst widerstehen.

Die gerbende Eigenschaft des Eisenoxyds ist längst bekannt, aber man hat bis jetzt kein brauchbares Leder daraus erhalten, theils weil man es seiner Farbe wegen als Surrogat des lohgaren Leders und mit diesem concurrirend anwenden wollte, theils aus mangelhafter Kenntniss der Bedingungen der Lederbildung. Eisenoxyd- und Chromoxydsalze haben beide in eminentem Grad die Eigenschaft Haut in Leder zu verwandeln. In einer Auflösung von schwefel- oder besser salzsaurem Eisenoxyd färbt sich die Haut schön rothbraun, in einer solchen von salzsaurem Chromoxyd schön blaugrau, allein nach dem Trocknen bildet sie ein plattes, schlechtes narbenbrüchiges, oft ganz sprödes Leder, selbst dann noch, wenn die Gerbflüssigkeit möglichst wenig oder keine freie Säure enthält. Von der Art sind die Eisenleder, wie man sie bisher gewöhnlich dargestellt hat. Denn wenn auch die freie Säure völlig aus dem Spiel bleibt, so versetzt doch die saure Reaction der fraglichen Salze die Haut in einen Zustand, welcher das Produkt nur zu leicht benachtheiligt. Eine ausgesprochene neutrale oder alkalische Reaction versetzt die Haut in den Zustand der Schwellung, welchen Zustand sie in und nach der Gerbung beibehält. Leder von geschwellter Haut, wie Sohlleder, ist, wenn auch noch so gar, dicker, straffer und steifer als Leder von nicht geschwellter Haut. Die saure Reaction der Eisensalze und Chromsalze selbst bei dünnen Häuten ein allzusteifes, besonders dem Narbenbruch unterworfenen Leder. Versetzt man dagegen die salzsaure Lösung des Oxyds vor dem Gerben allmählich mit so viel Soda oder Aetznatron, als sie verträgt, ohne einen bleibenden Niederschlag zu bilden, so hat man den doppelten Vortheil, dass die Verbindung des Oxyds auf diese Art leichter und reichlicher auf die Faser

niedergeschlagen, dass die saure Reaction auf die Haut (wenn auch nicht auf Lakmuspapier) gehoben und dass endlich eine dem Zusatz der Soda entsprechende Menge Kochsalz gebildet wird. Es verhält sich mit andern Worten eine so präparirte Eisen- oder Chromoxydlösung zu der einfachen salzsauren, wie die Alaunlösung der Gerber zu Chloraluminium. Aus dieser Lösung gerben sich nun die Häute ohne Vergleich viel leichter und mit voller Geschmeidigkeit. Sie bedürfen wie die alaungaren Leder vor der völligen Trockne des Stellens, d. h. der völligen Trennung der Fasern durch Dehnen und Ziehen. Nimmt man statt der wässrigen ebenso präparirte weingeistige Lösungen von salzsaurer Thonerde, Chromoxyd und Eisenoxyd, so geht die Gerbung überraschend leicht vor sich und die Leder haben nicht einmal das Stellen mehr nothwendig. Immer haben sie jedoch mit der weissgaren gemein, dass sie im Wasser die Gerbung verlieren und desshalb nur für Gegenstände brauchbar sind, die nicht mit Feuchtigkeit in Berührung kommen. Um ihren Widerstand gegen dieses Element zu geben, suchte man die genannten Metalloxyde auf der Faser in unlösliche Verbindungen überzuführen, welche zugleich möglichst der Biegsamkeit und Weichheit der Hautfasern sich anschmiegen, die Raschheit der Gerbung möglichst befördern und möglichst haltbar auf der Faser fixirt sind. Unter allen Verbindungen der in Rede stehenden Metalloxyde erscheinen zu diesem Zweck keine geeigneter, als die mit den fetten Säuren, also die Thonerde-, Eisen- und Chromoxydseifen. Sie sind in Wasser unlöslich, im trockenen Zustande mehr wachsartig biegsam als spröde, besitzen die Farbe der zu Grund liegenden Oxyde und gewähren den Vortheil, dass sie sich durch doppelte Zersetzung aus in Wasser löslichen Verbindungen herstellen lassen. Dabei kommt der bekannte Erfahrungsgrundsatz der praktischen Färberei zur Anwendung, dass ein Stoff sich dann am dauerhaftesten und

haltbarsten auf die Faser fixiren lässt, wenn er unmittelbar aus seinen Bestandtheilen auf die Faser niedergeschlagen wird. Der Erfolg entsprach in jeder Beziehung der Erwartung.

Zum Behuf dieser neuen Art von Gerbung bereitet man zwei Bäder, eins mit Seifenwasser und eins mit den auf obige Weise bereiteten Salzlösungen. Zu dem Seifenbad ist ihrer vollständigen Auflöslichkeit wegen Schmierseife besser als die in der Kälte nur theilweise lösliche gewöhnliche harte Seife. Gemeine Schmierseife beeinträchtigt jedoch die Reinheit der Farbe des Leders einigermassen, was bei gewöhnlicher Sodaseife nicht der Fall ist. Wo es daher besonders darauf ankommt, eine reine Farbe zu haben, wie beim weissen Alaunleder, thut man am besten, eine Schmierseife aus Kalilauge und reinerem Fett (Talg etc.) zu verwenden. Die Seifenbäder müssen verdünnte seyn, d. h. nicht mehr als $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ Seife enthalten und wenn sie aus Sodaseife hergestellt sind, etwa 30° R. warm seyn, was bei Schmierseife nicht nothwendig ist. Die Auflösung der gerbenden Salze soll ebenfalls etwa $\frac{1}{20}$ daran enthalten. Man bringt die Blößen zuerst in die Salzlösung, bewegt sie darin fleissig, nimmt sie öfter heraus zum Abtropfen, legt sie wieder ein u. s. f., bis sie gehörig mit angezogen haben und imprägnirt sind, wozu 1 bis 2mal vierundzwanzig Stunden hinreichen. Nachdem sie zum letztenmal abgetropft sind, kommen sie zum Ausgerben in die Seifenlösung, ebenfalls 1 bis 2mal vierundzwanzig Stunden. Durch die äusserlich anhängenden Reste der Salzlösung, die man vor dem Einlegen in das Seifenwasser nie völlig entfernen kann, bildet sich stets etwas Niederschlag auch ausserhalb der Haut, der sich ohne weiteren Nachtheil zu Boden setzt. Nach der Gerbung werden die Häute abgespült und getrocknet. Bedient man sich für diese Gerbmethode weingeistiger Lösungen von Seife und Gerbesalz, so ist diess der Höhepunkt

von Raschheit und Vollständigkeit der Gerbung; die Leder kommen so zu sagen schon zugerichtet aus der Brühe, weich und geschmeidig.

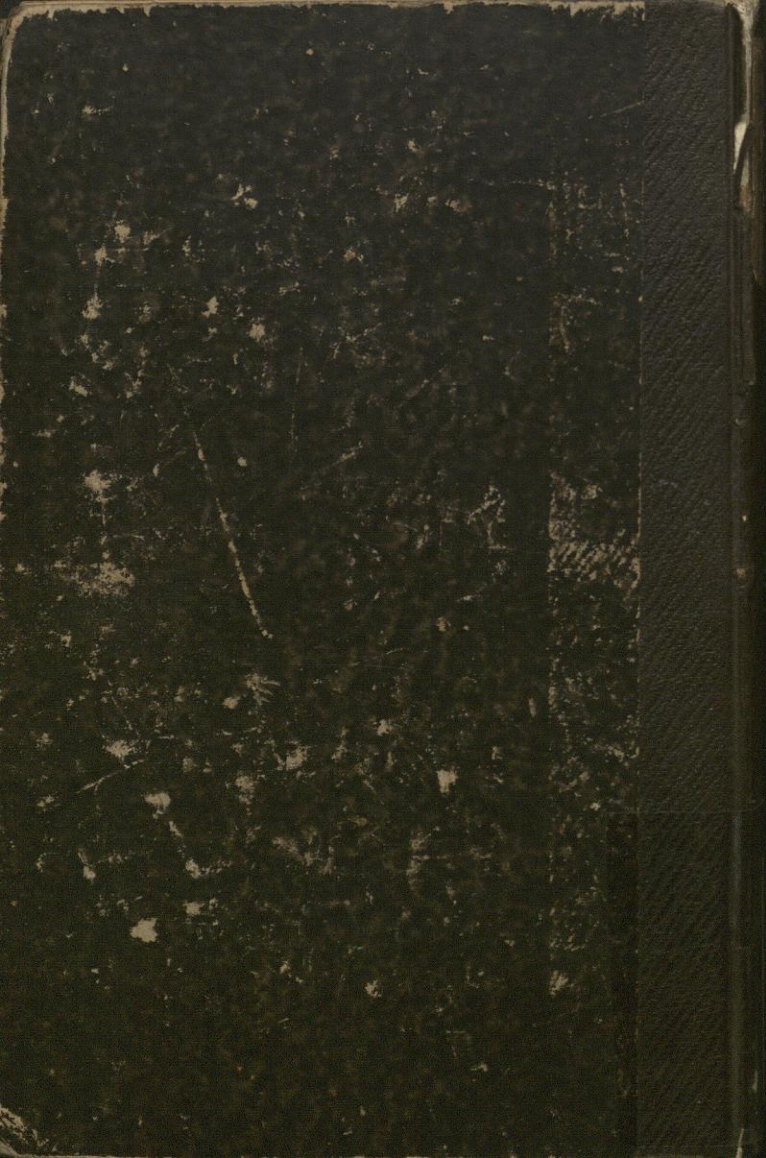
Wie man sieht, ist diese Gerbung mit unlöslichen Seifen, wenn auch keineswegs im Princip, doch in der Tendenz der aus der Weiss- und Sämischerberei gemischten ähnlich. Das mit Alaun und Seife gegerbte Leder ist weiss und besitzt statt der trocken anzufühlenden fast kreidigen Oberfläche der rein alaungaren Leder, eine weiche mehr glänzende und fettig anzufühlende Oberfläche, wie diess auch bei den Eisen- und Chromoxydledern der Fall ist. Die Farbe dieser ist gerade so, wie bei der Gerbung mit Oxyden für sich, bei Eisen rothbraun, bei Chrom graublau; gerbt man aus einer Flüssigkeit, welche Eisen- und Chromoxydsalze gemischt enthält, so entsteht eine Farbe, welche bei richtigem Verhältniss der der lohgaren Leder bis zur Täuschung ähnlich gemacht werden kann.

Nach demselben Princip lässt sich eine Art sämisches Leder erzeugen, wenn man eine Blösse abwechselnd mit einer Lösung von Seife in oben bezeichneter Stärke und verdünnter Säure behandelt, so dass sich die fetten Säuren in der Faser niederschlagen, nur muss man in diesem Fall noch verdünntere Lösungen nehmen und das Leder nach der Gerbung gut auswässern. Am besten gelingt es, die Haut zuerst in das angesäuerte Wasser, dann in das Seifenwasser zu legen, diess zu wiederholen zwei bis dreimal, bis eine Probe garen Schnitt zeigt, dann die Haut erst zu trocknen und nach dem Trocknen mit dem Schwamm von der anhängenden Seife zu befreien.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass sich ein vorzüglich schönes weisses Glanzleder erzeugen lässt, wenn man das reingemachte Lamm- oder Ziegenfell, wie es zu Glacehandschuhen gebraucht wird, in einer gesättigten weingeistigen lauen Stearinsäurelösung ausgerbt, wozu man das unter diesem

Namen vorkommende Produkt der Stearinfabriken verwenden kann. Das so erzeugte Leder ist sehr geschmeidig und zülig, von weisserer Farbe als gewöhnliches Glacehandschuhleder und hat einen ganz besonders schönen natürlichen Glanz der Narbe.

Dr. Fr. Knapp.



KODAK GRAY SCALE

C

Red-Filter Negative

Cyan Printer

M

Green-Filter Negative

Magenta Printer

Y

Blue-Filter Negative

Yellow Printer

.10

.20

.30

.50

.70

M

1.00

1.30

1.60

B

1.90

black

3-color

white

cyan

violet

magenta

primary red

yellow

green

KODAK COLOR CONTROL PATCHES

These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.